
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

EKC 202 – Kimia Analitis

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak dan SATU muka surat Lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Arahan: Jawab LIMA (5) soalan. Jawab SEMUA (2) soalan dari Bahagian A. Jawab mana-mana TIGA (3) soalan dari Bahagian B.

Pelajar hendaklah menjawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Bahagian A : Jawab SEMUA soalan.

1. [a] Lakarkan kelok penitratan untuk 50.0 mL larutan 5×10^{-3} M Cd^{2+} dengan 0.01 M larutan EDTA pada pH 10. Ujikaji ini dijalankan dengan kehadiran ammonia yang berkepekatan malar pada sepanjang penitratan tersebut. (Pemalar pembentukan untuk Cd^{2+} - EDTA ialah 2.9×10^{16} , $\alpha_{\text{Y}^{4-}} = 0.35$ dan $\alpha_{\text{Cd}^{2+}}$ ialah 0.0881)

[15 markah]
- [b] Berikan dua jenis ralat ujikaji. Terangkan

[5 markah]
2. [a] Huraikan perbezaan asas di antara perkara berikut:
 - [i] Kromatografi pemencilan saiz dan kromatografi penukaran ion
 - [ii] Kromatografi partisi dan kromatografi penjerapan

[5 markah]
- [b] Berikan definisi berikut:
 - [i] Kromatografi fasa biasa
 - [ii] Kromatografi fasa terbalik

[5 markah]
- [c] Senaraikan ciri-ciri persamaan dan kebaikan Kromatografi Cecair Berprestasi Tinggi (HPLC) dan kromatografi gas

[10 markah]

Bahagian B : Jawab mana-mana TIGA soalan.

3. [a] Terangkan komponen-komponen asas bagi spektrofotometer alur tunggal dan dua alur. Lakarkan gambarajah blok untuk kedua-dua spektrofotometer tersebut.

[10 markah]
- [b] Satu stoikiometri bagi kompleks logam-ligan telah ditentukan melalui kaedah variasi berterusan. Satu siri larutan telah disediakan di mana kombinasi kepekatan untuk logam dan ligan adalah malar pada 5.15×10^{-4} M. Kecerapan bagi larutan-larutan ini telah diukur pada panjang gelombang di mana hanya kompleks logam-ligan menyerap. Dengan menggunakan data dalam Jadual S.3 [b], tentukan formula bagi kompleks tersebut.

...3/-

Jadual S.3 [b]

| Pecahan mol Logam M | Keserapan |
|---------------------|-----------|
| 1.0 | 0.001 |
| 0.9 | 0.123 |
| 0.8 | 0.260 |
| 0.7 | 0.389 |
| 0.6 | 0.515 |
| 0.5 | 0.642 |
| 0.4 | 0.775 |
| 0.3 | 0.771 |
| 0.2 | 0.513 |
| 0.1 | 0.253 |
| 0.0 | 0.000 |

[10 markah]

4. [a] Jadual S.4 [a] menyenaraikan keserapan molar untuk kompleks Arsenazo kobalt dan nikel pada panjang gelombang yang dipilih. Tentukan panjang gelombang yang optimum untuk analisis campuran bagi kobalt dan nikel.

Jadual S. 4 [a]

| Panjang gelombang (nm) | ϵ_{Co} | ϵ_{Ni} |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| 595 | 7100 | 11900 |
| 600 | 7200 | 15500 |
| 607 | 7400 | 18300 |
| 611 | 6900 | 19300 |
| 614 | 7000 | 19300 |
| 620 | 7100 | 17800 |
| 626 | 8400 | 16300 |
| 635 | 9900 | 10900 |
| 641 | 10500 | 7500 |
| 645 | 10000 | 5300 |
| 650 | 8600 | 3500 |
| 655 | 6600 | 2200 |
| 658 | 6500 | 1900 |
| 665 | 3900 | 1500 |
| 670 | 2800 | 1500 |
| 680 | 1500 | 1800 |

[10 markah]

- [b] Molariti-molariti berikut telah dikira daripada replikasi pempiawaan satu larutan: 0.5026, 0.5029, 0.5023, 0.5031, 0.5025, 0.5032, 0.5027 dan 0.5026 M. Dengan mengandaikan tidak wujud ralat tentu, dalam julat apakah nilai sebenar min molariti itu berada pada tahap keyakinan 95%?

[4 markah]

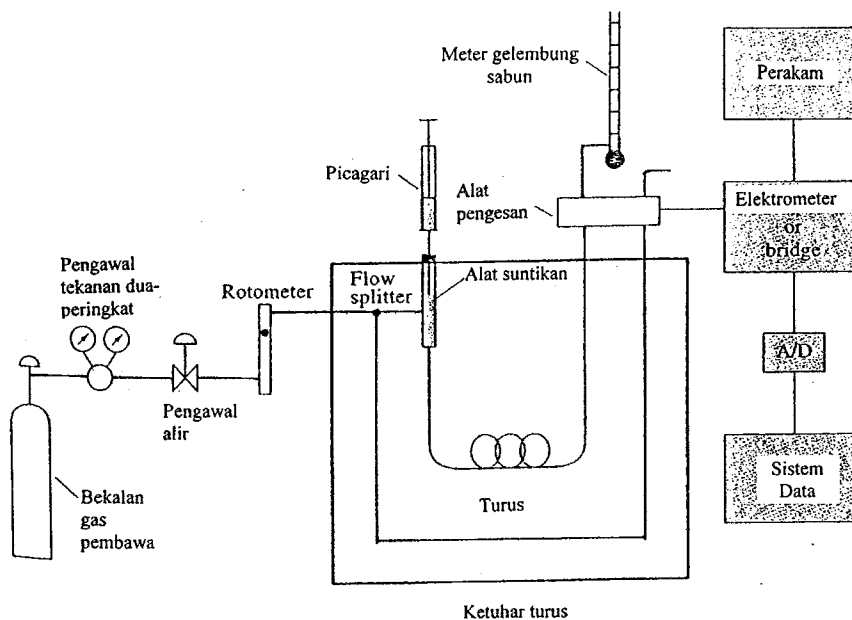
...4/-

- [c] Kirakan kepekatan ion Ni^{2+} pada keseimbangan di dalam larutan dengan kepekatan NiY^{2-} pada 0.015 M dan pH 3.

(Diberi $K_{\text{NiY}} = 4.2 \times 10^{18}$, pada pH 3, $\alpha_4 = 2.5 \times 10^{-11}$)

[6 markah]

5. [a] Rajah S. 5 [a] menunjukkan gambarajah skema suatu kromatograf. Berdasarkan rajah tersebut, tuliskan nota-nota ringkas bagi menentukan kadar alir gas pembawa.



Rajah S. 5 [a]

[3 markah]

- [b] Anda diberikan campuran dua (2) sebatian X dan Y untuk dianalisa dan ciri-ciri sebatian tersebut dijadualkan dalam Jadual S. 5 [b]:

Jadual S. 5 [b]

| Sebatian | Takat Didih, °C | Takat Lebur, °C | Suhu Pencucuhan °C | Ketumpatan Spesifik, g/sm ³ pada 20°C | Tekanan wap, kPa pada 20°C |
|----------|-----------------|-----------------|--------------------|--|----------------------------|
| X | 64.5 | - 98 | 455 | 0.79 | 128 |
| Y | 98.5 | - 114 | 390 | 0.81 | 16.5 |

Huraikan jenis turus dan alat pengesan yang anda akan gunakan untuk penentuan campuran X dan Y, dan kenapa?

Anda dikehendaki memperincikan prinsip alat pengesan yang dipilih dalam jawapan anda.

[7 markah]

...5/-

Lampiran

Values of t for v degrees of freedom for various confidence levels.

| v | Confidence Level | | | | |
|----|------------------|-------|--------|--------|--------|
| | 80% | 90% | 95% | 99% | 99.5% |
| 1 | 3.08 | 6.314 | 12.706 | 63.657 | 127.32 |
| 2 | 1.89 | 2.920 | 4.303 | 9.925 | 14.089 |
| 3 | 1.64 | 2.353 | 3.182 | 5.841 | 7.453 |
| 4 | 1.53 | 2.132 | 2.776 | 4.604 | 5.598 |
| 5 | 1.48 | 2.015 | 2.571 | 4.032 | 4.773 |
| 6 | 1.44 | 1.943 | 2.447 | 3.707 | 4.317 |
| 7 | 1.42 | 1.895 | 2.365 | 3.500 | 4.029 |
| 8 | 1.40 | 1.860 | 2.306 | 3.355 | 3.832 |
| 9 | 1.38 | 1.833 | 2.262 | 3.250 | 3.690 |
| 10 | 1.37 | 1.812 | 2.228 | 3.169 | 3.581 |
| 15 | 1.36 | 1.753 | 2.131 | 2.947 | 3.252 |
| 20 | 1.35 | 1.725 | 2.086 | 2.845 | 3.153 |
| 25 | 1.34 | 1.708 | 2.060 | 2.787 | 3.078 |
| ∞ | 1.29 | 1.645 | 1.960 | 2.576 | 2.807 |

^av = N - 1 = degree of freedom

Values of F at the 95% confidence level.

| $v_1 = 2$ | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 15 | 20 | 30 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $y_2 = 2$ | 19.0 | 19.2 | 19.2 | 19.3 | 19.3 | 19.4 | 19.4 | 19.4 | 19.4 | 19.4 | 19.5 |
| 3 | 9.55 | 9.28 | 9.12 | 9.01 | 8.94 | 8.89 | 8.85 | 8.81 | 8.79 | 8.70 | 8.62 |
| 4 | 6.94 | 6.59 | 6.39 | 6.26 | 6.16 | 6.09 | 6.04 | 6.00 | 5.96 | 5.86 | 5.75 |
| 5 | 5.79 | 5.41 | 5.19 | 5.05 | 4.95 | 4.88 | 4.82 | 4.77 | 4.74 | 4.62 | 4.50 |
| 6 | 5.14 | 4.76 | 4.53 | 4.39 | 4.28 | 4.21 | 4.15 | 4.10 | 4.06 | 3.94 | 3.81 |
| 7 | 4.74 | 4.35 | 4.12 | 3.97 | 3.87 | 3.79 | 3.73 | 3.68 | 3.64 | 3.51 | 3.38 |
| 8 | 4.46 | 4.07 | 3.84 | 3.69 | 3.58 | 3.50 | 3.44 | 3.39 | 3.35 | 3.22 | 3.08 |
| 9 | 4.26 | 3.86 | 3.64 | 3.48 | 3.37 | 3.29 | 3.23 | 3.18 | 3.14 | 3.01 | 2.86 |
| 10 | 4.10 | 3.71 | 3.48 | 3.33 | 3.22 | 3.14 | 3.07 | 3.02 | 2.98 | 2.85 | 2.70 |
| 15 | 3.68 | 3.29 | 3.06 | 2.90 | 2.79 | 2.71 | 2.64 | 2.59 | 2.54 | 2.40 | 2.25 |
| 20 | 3.49 | 3.10 | 2.87 | 2.71 | 2.60 | 2.51 | 2.45 | 2.39 | 2.35 | 2.20 | 2.04 |
| 30 | 3.32 | 2.92 | 2.69 | 2.53 | 2.42 | 2.33 | 2.27 | 2.21 | 2.16 | 2.01 | 1.84 |

Rejection quotient Q, at 90% confidence level.

| No. of Observations | Q_{90} |
|---------------------|----------|
| 3 | 0.94 |
| 4 | 0.76 |
| 5 | 0.64 |
| 6 | 0.56 |
| 7 | 0.51 |
| 8 | 0.47 |
| 9 | 0.44 |
| 10 | 0.41 |